

⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 31 882 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 44 31 882.0-21
㉑ Anmeldetag: 7. 9. 94
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 11. 95

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 T 13/66
B 60 T 13/52
H 02 G 15/013
H 01 B 17/26
H 01 R 4/02
H 01 R 4/10
H 01 R 13/52
// H 02 G 15/08

DE 44 31 882 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Lucas Industries p.l.c., Solihull, West Midlands, GB

㉕ Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
81541 München

㉖ Erfinder:

Schlüter, Peter, 56206 Kammerforst, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 49 44 214

BEST AVAILABLE COPY

㉘ Elektronisch regelbarer Bremskraftverstärker mit einer Leitungsdurchführung

㉙ Um bei einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker, der eine erste pneumatische Arbeitskammer und eine zweite pneumatische Arbeitskammer aufweist, die voneinander durch eine bewegliche Wand getrennt sind, eine elektrische Leitung durch die bewegliche Wand zwischen den beiden pneumatischen Arbeitskammern hindurchzuführen, wobei eine einfache Montage und eine hohe Zuverlässigkeit der Gesamtanordnung im Betrieb gewährleistet sein soll, ist eine die bewegliche Wand durchdringende Leitungsdurchführung für wenigstens eine elektrische Leitung, mit einem durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt der Leitungsdurchführung, und einer Halterung, die die Beweglichkeit der Leitungsdurchführung zumindest in deren Längsrichtung begrenzt, und eine die Leitungsdurchführung im Bereich der beweglichen Wand umgebende Dichtung vorgesehen.

DE 44 31 882 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker mit einer Leitungsführung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, wie er aus der US 49 44 214 bekannt ist.

Die in dem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker vorhandenen Betätigungseinrichtungen werden über ein im Motorraum des Fahrzeugs angeordnetes elektronisches Steuergerät mit Strom- bzw. Ansteuersignalen versorgt und in dem Bremskraftverstärker angeordnete Sensoren liefern Signale, die an das elektronische Steuergerät zur weiteren Verarbeitung geleitet werden.

Dies erfordert eine aufwendige Verkabelung zwischen dem elektronischen Steuergerät und den einzelnen Verbrauchern bzw. Signalquellen in dem Bremskraft-Verstärker. Eine Anordnung der Leitungen außerhalb des Bremskraftverstärkers ist unter anderem deshalb nachteilig, weil die Leitungen dabei relativ stabil und widerstandsfähig ausgestaltet sein müssen.

Andererseits ist die Leitungsführung zu einzelnen Verbrauchern oder Quellen durch die verschiedenen Arbeitskammern des Bremskraftverstärkers hindurch bisher schon deshalb nicht realisiert worden, weil die einzelnen Durchtrittsstellen durch die Wände der Arbeitskammern sowohl pneumatisch dicht sein müssen, als auch der Durchtritt durch die bewegliche Wand zwischen den beiden Arbeitskammern relativ problematisch ist, da die Druckverhältnisse zwischen den beiden Arbeitskammer schwanken und die Wand zwischen den beiden Arbeitskammern sich im Betrieb der Fahrzeugbremsanlage bewegt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine elektrische Leitung durch die bewegliche Wand zwischen den beiden pneumatischen Arbeitskammern des Bremskraftverstärkers hindurchzuführen, wobei eine einfache Montage und eine hohe Zuverlässigkeit der Anordnung im Betrieb gewährleistet werden soll.

Zur Lösung dieses Problems ist der eingangs beschriebene Bremskraftverstärker durch die Merkmale des Anspruchs 1 weitergebildet.

Durch diese Anordnung wird der unerwartete Effekt erzielt, daß trotz der axialen Bewegung der Wand zwischen den beiden Arbeitskammern ein hermetischer Durchgriff der Leitung von einer Arbeitskammer in die nächste möglich ist, wobei beim Aufbau der Druckdifferenz zwischen den beiden pneumatischen Arbeitskammern keine (Zeit-)Verluste durch neben der Leitungsdurchführung hindurchströmende Luft auftreten.

Unter einer elektrischen Leitung im Sinne der vorliegenden Erfindung ist sowohl ein metallisches Kabel als auch ein Glasfaserkabel zur Übertragung von Signalen zu verstehen.

Da zwischen den beiden pneumatischen Arbeitskammern zumindest in Betrieb eine Druckdifferenz vorhanden ist, bewirkt eine Anordnung der Leitungsdurchführung in der Weise, daß die Halterung sich in der pneumatischen Arbeitskammer mit dem höheren Druckniveau befindet, daß eine besonders betriebssichere Anordnung bereitgestellt wird.

Gemäß einer besonders einfach herstellbaren Ausführungsform ist die Dichtung mit einer mit einem Teil der beweglichen Wand verbundenen Rollmembranstückig ausgebildet.

Dabei hat vorzugsweise die Dichtung einen Steg mit einer gegenüber der übrigen Rollmembran größeren

Materialdicke, um den durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt der Leitungsdurchführung in einer definierten Position zu halten, so daß auch bei Bewegungen der beweglichen Wand durch an der Leitungsdurchführung abgehende Kabel keine nennenswerten seitlichen Zugkräfte hervorgerufen werden können, die zu einem Verrutschen der Leitungsdurchführung in der Dichtung und dadurch eine Undichtigkeit der Gesamtanordnung hervorrufen könnten.

Vorzugsweise hat die Dichtung einen die Halterung zumindest teilweise umgebenden Wulst, um die stabile Aufnahme der Leitungsdurchführung noch weiter zu verbessern. Bei einer bevorzugten Ausführungsform bildet der Wulst mit dem Steg eine Stufe, in der die Halterung zumindest teilweise aufgenommen ist.

Um eine möglichst definierte Leitungsführung im Innern des Bremskraftverstärkers zu erreichen, und um eine möglichst einfache Montage zu ermöglichen, ist die Leitungsdurchführung in der Dichtung vorzugsweise verdrehsicher aufgenommen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß der Wulst und/oder der Steg eine Ausnehmung aufweisen, in die ein entsprechend geformter Teil der Leitungsdurchführung eingreift.

Wenn die Dichtung mit ihrem den durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt umgebenden Bereich die Leitungsdurchführung im Schiebesitz umgreift, kann die Leitungsdurchführung in der Dichtung relativ einfach montiert werden. Um besonders definierte Dichtverhältnisse zu haben, ist es vorteilhaft, wenn der den durch die bewegliche Wand hindurchragende Abschnitt umgebende Bereich der Dichtung wenigstens eine Dichtlippe aufweist. Diese kann die Leitungsdurchführung sicher umschließen und so die beiden Arbeitskammern hermetisch voneinander trennen.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit ist es darüber hinaus vorteilhaft, wenn ein Befestigungselement mit dem durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt in Eingriff bringbar ist, so daß die Leitungsdurchführung mit der Dichtung unverlierbar verbunden ist.

Vorzugsweise hat das Befestigungselement und der durch die bewegliche Wand hindurchragende Abschnitt jeweils wenigstens eine Ausnehmung bzw. wenigstens einen in die jeweilige Ausnehmung eingreifenden Vorsprung. Die Ausnehmung und der Vorsprung können dann miteinander verrastbar ausgestaltet sein. Es ist jedoch auch möglich, eine Verschraubung oder eine Bajonett-Verriegelung zwischen den durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt und dem Befestigungselement zu versehen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform preßt das Befestigungselement die Dichtung in seiner montierten Stellung — die Ausnehmung bzw. der Vorsprung sind miteinander verrastet — gegen die Halterung.

Vorzugsweise sind der durch die bewegliche Wand hindurchragende Abschnitt und/oder die Halterung hülsenförmig, insbesondere im wesentlichen zylindrisch gestaltet. Damit wird eine besonders dichte Anordnung erreicht.

Die Leitungsdurchführung weist wenigstens einen Anschlußstift auf, dessen beide Enden eine in der Leitungsdurchführung angeordnete Trennwand überragen. Vorzugsweise ist wenigstens ein Ende des Anschlußstiftes gegenüber einer Stirnseite des durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitts bzw. der Halterung zurückversetzt. Die Enden des Anschlußstiftes sind mit einem Anschlußkabel elektrisch verbunden. Falls die Leitung als Glasfaserleitung ausgestaltet, kann hier

auch eine entsprechende Leitungskupplung vorgesehen sein.

Der Anschlußstift (ggf. zusammen mit dem damit elektrisch verbundenen Anschlußkabel) ist vorzugsweise mit einem hermetisch aushärtenden Material umgeben.

Die elektrische Verbindung von der ersten Arbeitskammer zu der zweiten Arbeitskammer zwischen einem Ende des Anschlußstifts und dem Anschlußkabel kann durch Löten, Crimpen, Quetschen, oder durch eine Steckverbindung hergestellt sein.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen werden anhand der nachstehenden Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Bremskraftverstärkers in einer Teilansicht zeigt;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine in Fig. 1 dargestellte bewegliche Wand in einem kleineren Maßstab zeigt; und

Fig. 3 eine in einer mit der beweglichen Wand verbundenen Rollmembran ausgebildeten Dichtung in einer vergrößerten Schnittdarstellung zeigt.

In Fig. 1 ist ein Teil eines elektronisch regelbaren Bremskraftverstärkers gezeigt, der eine erste pneumatische Arbeitskammer (11) und eine zweite pneumatische Arbeitskammer (12) aufweist, die voneinander durch eine bewegliche Wand (13) getrennt sind. Die bewegliche Wand weist ein starres Teil (14) in Gestalt eines kreisrunden kraftübertragenden Membrantellers auf, der mit einer aus einem gummiähnlichen Material bestehenden Rollmembran (16) verbunden ist. Die Rollmembran (16) überragt den Membranteller entlang dessen Umfangs in radialer Richtung und ist mit einer nur teilweise veranschaulichten Gehäuseschale (17) hermetisch verbunden. In der Mitte des Membrantellers (14) und der Rollmembran (16) sind die beiden Teile mit einem Steuergehäuse (18) einer — nicht weiter veranschaulichten — Steuer-ventilanordnung verbunden.

In radialer Richtung nahe bei dem Steuergehäuse (18) weist der Membranteller (14) eine kreisrunde Öffnung (19) auf, die mit einer Öffnung (21) mit im wesentlichen gleichen Durchmesser fluchtet. In dem die Öffnung (21) umgebenden Bereich ist die Rollmembran (16) mit einem Steg (22) versehen, der eine gegenüber der übrigen Rollmembran (16) etwa verdoppelte Materialdicke aufweist, wodurch eine Dichtung (22) gebildet ist. Auf der dem Membranteller (14) abgewandten Seite der Dichtung weist diese einen Wulst (23) auf, der einen gegenüber der Öffnung (21) vergrößerten Innendurchmesser hat, so daß der Steg (22) zusammen mit dem Wulst (23) eine Stufe (24) bildet.

Eine allgemein mit (26) bezeichnete Leitungsdurchführung hat eine im wesentlichen zylindrische Querschnittsgestalt und weist einen durch die bewegliche Wand (14) im Bereich der Öffnung (19) sowie durch den Steg (22) der Dichtung im Bereich der Öffnung (21) hindurchragenden Abschnitt (27) auf, dessen freies Ende (28) in die zweite pneumatische Arbeitskammer (12) ragt. Am gegenüberliegenden Ende des Abschnitts (27) ragt die Leitungsdurchführung (26) eine Halterung (29) auf, die einstückig an den Abschnitt (28) angeformt ist, und gegenüber diesem einen vergrößerten Durchmesser aufweist, der so bemessen ist, daß die Halterung (29) in der Stufe (24) aufgenommen ist.

Damit die Leitungsdurchführung (26) in der Dichtung (22) verdrehsicher aufgenommen ist, weist der Wulst (23) eine radiale Ausnehmung auf, in die ein an der

Halterung angeformter radialer Fortsatz (31) form-schlüssig eingreift (siehe dazu Fig. 2).

Die Leitungsdurchführung (26) ist mit ihrem durch die bewegliche Wand (14) hindurchragenden Abschnitt (27) im Bereich der Öffnung (21), die den Abschnitt (27) umgibt, in Schiebesitz aufgenommen. Dazu hat die Dichtung (22) im Bereich der Öffnung (21), der dem Abschnitt (27) zugewandt ist, eine umlaufende Dichtlippe (32) (siehe Fig. 3).

Die Leitungsdurchführung (26) weist an ihrem die zweite pneumatische Arbeitskammer (12) ragenden Ende (28) ein Befestigungselement in Form einer Kappe (33) mit einem im Längsschnitt im wesentlichen U-förmigen Profil auf. An der Innenseite der zylindrischen Kappe (33) befindet sich ein umlaufender als Rast wirkender Vorsprung (34), der in eine an der Außenseite des zylinderförmigen Abschnitts (27) ausgeformte Ausnehmung (35) eingreift. Dabei ist der Vorsprung (34) mit einer schrägverlaufenden Auflauframpe (36) versehen und einer rechtwinklig zur Innenwand verlaufenden Kante (37). Das freie Ende (28) des Abschnitts (27) der Leitungsdurchführung (26) ist an seiner Außenseite angeschrägt, so daß die Kappe (35) über den Abschnitt (27) gegen den Membranteller (14) geschoben werden kann, so daß die Ausnehmung (35) und der Vorsprung (34) miteinander verrasten können. Dabei sind die Abmessungen der Ausnehmung (35) und des Vorsprungs (34) sowie der Kappe (33) und der Längserstreckung des Abschnitts (27) gegenüber der Halterung (29) und die Materialdicke des Steges (22) so bemessen, daß bei einer Ausführungsform die Leitungsdurchführung (26) mit geringem axialem Spiel — durch die Kappe (33) und die Halterung (29) begrenzt — in der Öffnung (19) bzw. (21) aufgenommen ist, während bei einer zweiten Ausführungsform das Befestigungselement (33) die Dichtung (22) gegen die Halterung (29) preßt.

Die Leitungsdurchführung (26) weist im gezeigten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 2) drei Anschlußstifte (40a, 40b, 40c) auf, deren jeweilige beide Enden (42, 43) eine in der Leitungsdurchführung angeordnete Trennwand (45) überragen. Die Anschlußstifte (40a, 40b, 40c) sind in der Trennwand hermetisch angeordnet und an den in der Halterung (29) befindlichen Ende (42) der Anschlußstifte (40a, 40b, 40c) sind diese gegenüber der Stirnseite der Halterung (29) zurückversetzt. An dem gegenüberliegenden Ende reichen die Enden (43) der Anschlußstifte (40a, 40b, 40c) praktisch bis zu der Stirnseite des Endes (28) des Abschnitts (27).

An den jeweiligen beiden Enden (42, 43) ist jeder Anschlußstift (40a, 40b, 40c) mit einer Ader eines Kabels (A, B) durch Löten, Crimpen, Quetschen oder eine Steckverbindung verbunden, so daß eine elektrische Verbindung von der ersten Arbeitskammer zu der zweiten Arbeitskammer durch die Leitungsdurchführung hergestellt ist.

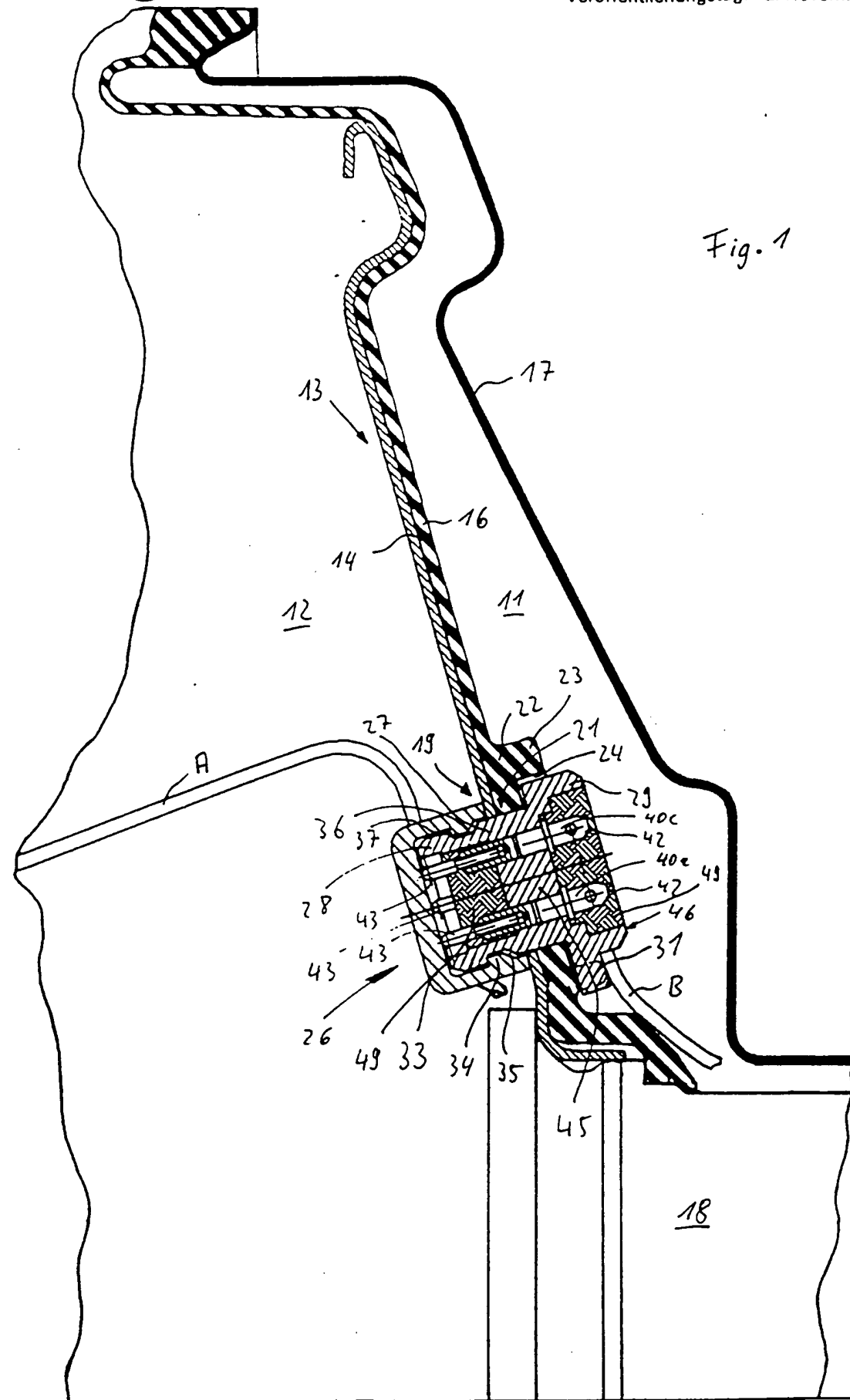
Die jeweilige elektrische Verbindung von den Adern der Anschlußkabel (A, B) mit den Enden der Anschlußstifte (40a, 40b, 40c) ist mit einem hermetisch aushärtenden (Kunstharz-)Material umgeben, wodurch die Abdichtung noch weiter verbessert ist.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Dichtung ein Teil der beweglichen Wand, insbesondere ein Teil der Rollmembran sein kann. D.h., daß durch die besondere Gestaltung der Rollmembran im Bereich der Leitungsdurchführung mehrere Funktionen miteinander integriert sind. Dies erlaubt eine besonders einfache und kostengünstige Montage.

1. Elektronisch regelbarer Bremskraftverstärker mit einer Leitungsdurchführung, der
 - eine erste pneumatische Arbeitskammer (11) und
 - eine zweite pneumatische Arbeitskammer (12), die voneinander durch eine bewegliche Wand (13) getrennt sind,
 - eine die bewegliche Wand (13) durchdringende Leitungsdurchführung (26) für wenigstens eine elektrische Leitung (A,B), mit
 - einem durch die bewegliche Wand (13) hindurchragenden Abschnitt (27) der Leitungsdurchführung (26), und
 - einer Halterung (29), die die Beweglichkeit der Leitungsdurchführung (26) zumindest in deren Längsrichtung begrenzt, und
 - eine die Leitungsdurchführung (26) im Bereich der beweglichen Wand (13) umgebende Dichtung (22) aufweist,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (22) den durch die bewegliche Wand hindurchragenden Abschnitt (27) der Leitungsdurchführung (26) fest umgreift und/oder dieser Abschnitt (27) an der Halterung (29) anliegt.
2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, bei dem die Dichtung (22) mit einer mit einem starren Teil (14) der beweglichen Wand (13) verbundenen Rollmembran (16) einstückig ausgebildet ist.
3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2, bei dem die Dichtung (22) einen Steg mit einer gegenüber der übrigen Rollmembran (16) größeren Materialdicke aufweist.
4. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Dichtung (22) einen die Halterung (29) zumindest teilweise umgebenden Wulst (23) aufweist.
5. Bremskraftverstärker nach Anspruch 4, bei dem der Wulst (23) mit dem Steg (22) eine Stufe (24) bildet, in der die Halterung (29) zumindest teilweise aufgenommen ist.
6. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem die Leitungsdurchführung (26) in der Dichtung (22) verdrehsicher aufgenommen ist.
7. Bremskraftverstärker nach Anspruch 6, soweit dieser auf Anspruch 5 zurückbezogen ist, bei dem der Wulst (23) und/oder der Steg (23) eine Ausnehmung (30) aufweisen, in die ein entsprechend geformter Teil (31) der Leitungsdurchführung (26) eingreift.
8. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem die Dichtung (22) mit ihrem den durch die bewegliche Wand (13) hindurchragenden Abschnitt (27) umgebenden Bereich (21) die Leitungsdurchführung (26) im Schiebesitz umgreift.
9. Bremskraftverstärker nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem der den durch die bewegliche Wand (13) hindurchragende Abschnitt (27) umgebende Bereich (21) der Dichtung (22) wenigstens eine Dichtlippe (32) aufweist.
10. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem ein Befestigungselement (33) mit dem durch die bewegliche Wand (13) hindurchragenden Abschnitt (27) in Eingriff bringbar ist, das die Leitungsdurchführung (26) mit der Dichtung (22) unverlierbar verbindet.
11. Bremskraftverstärker nach dem vorhergehenden

- den Anspruch, bei dem das Befestigungselement (33) und der durch die bewegliche Wand (13) hindurchragende Abschnitt (27) jeweils wenigstens eine Ausnehmung (35) bzw. wenigstens einen in die jeweilige Ausnehmung (35) eingreifenden Vorsprung (34) aufweisen.
12. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei dem das Befestigungselement (33) den durch die bewegliche Wand (13) hindurchragenden Abschnitt (27) umgibt und die Ausnehmung (35) bzw. der Vorsprung (34) miteinander verrastbar sind.
 13. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 12, bei dem das Befestigungselement (33) die Dichtung (22) gegen die Halterung (29) preßt.
 14. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei dem der durch die bewegliche Wand (13) hindurchragende Abschnitt (27) und/oder die Halterung (29) hülsenförmig, vorzugsweise im wesentlichen zylindrisch gestaltet sind.
 15. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 14, bei dem die Leitungsdurchführung (26) wenigstens einen Anschlußstift (40a, 40b, 40c) aufweist, dessen beide Enden (42, 43) eine in der Leitungsdurchführung (26) angeordnete Trennwand (45) überragen.
 16. Bremskraftverstärker nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem wenigstens ein Ende (42) des Anschlußstiftes (42a, 42b, 42c) gegenüber einer Stirnseite des durch die bewegliche Wand (13) hindurchragenden Abschnitts (27) bzw. der Halterung (29) zurückversetzt ist.
 17. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 16, bei dem wenigstens ein Ende (42, 43) des Anschlußstiftes (40a, 40b, 40c) mit einem Anschlußkabel (A, B) elektrisch verbunden ist.
 18. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 bis 17, bei dem wenigstens ein Ende (42, 43) des Anschlußstiftes (40a, 40b, 40c) mit einem hermetisch aushärtenden Material (49) umgeben ist.
 19. Bremskraftverstärker nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die elektrische Verbindung von der ersten Arbeitskammer (11) zu der zweiten Arbeitskammer (12) zwischen einem Ende (42, 43) des Anschlußstiftes (40a, 40b, 40c) und dem Anschlußkabel (A, B) durch Löten, Crimpen, Quetschen, oder durch eine Steckverbindung hergestellt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



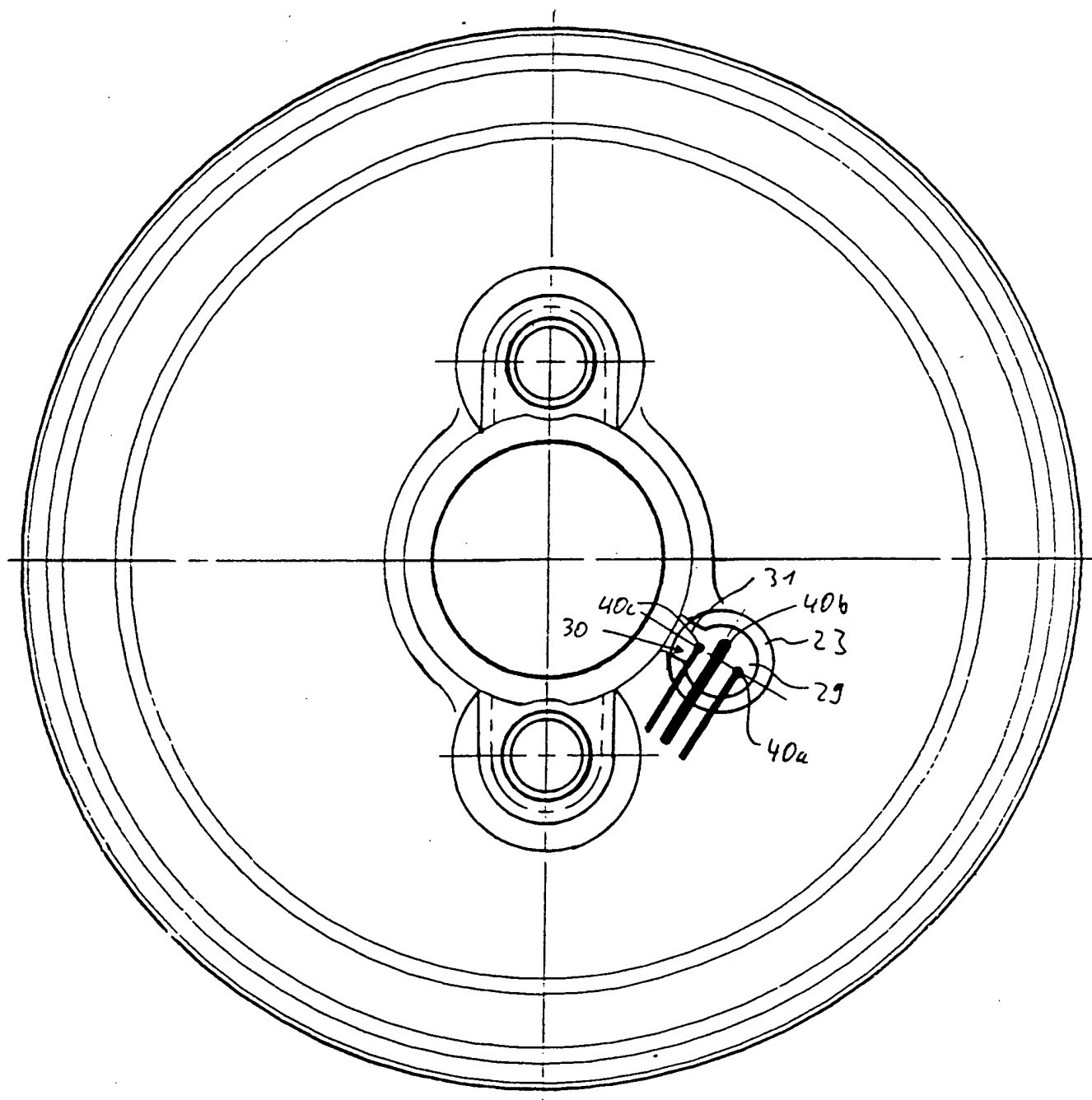


Fig. 2

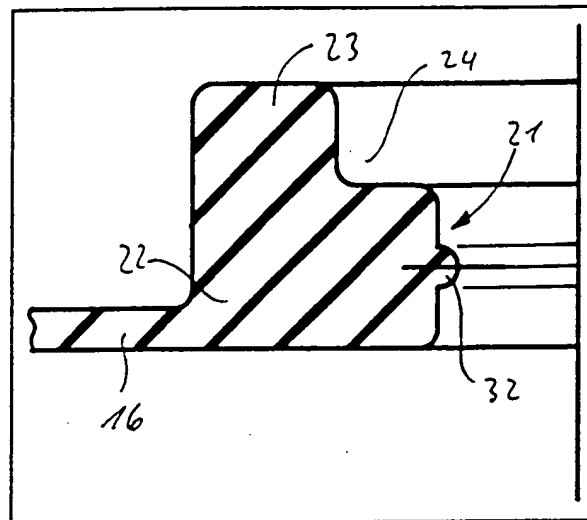


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.